

**Qualidade Físico-Química de
Pêssegos 'Eldorado'
Produzidos em Sistema
Orgânico e Convencional e
Armazenados em Atmosfera
Controlada**



ISSN 1678-2518
Agosto, 2014

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 202

Qualidade Físico-Química de Pêssegos 'Eldorado' Produzidos em Sistema Orgânico e Convencional e Armazenados em Atmosfera Controlada

Rufino Fernando Flores Cantillano
Ana Paula Pereira Schünemann
Rosa de Oliveira Treptow

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Ariano Martins de Magalhães Júnior*

Secretária-Executiva: *Bárbara Cosenza*

Membros: *Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suíta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho*

Suplentes: *Isabel Helena Vernetti Azambuja, Beatriz Marti Emygdio*

Revisão de texto: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica e capa: *Daiele Silva da Rosa (estagiária)*

Foto da capa: *Fernando Cantillano*

1ª edição

1ª impressão (2014): 30 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

F634q Flores Cantillano, Rufino Fernando
Qualidade físico-química de pêssegos 'Eldorado'
produzidos em sistema orgânico e convencional e
armazenados em atmosfera controlada / Rufino
Fernando Flores Cantillano, Ana Paula Pereira
Schunemann, Rosa de Oliveira Treptow. - Pelotas:
Embrapa Clima Temperado, 2014.
23 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento /
Embrapa Clima Temperado, ISSN 1678-2518 ; 202)

1. Pêssego. 2. Fruta de clima temperado.
3. Fruticultura. 4. Armazenamento de alimento.
I. Schunemann, Ana Paula Pereira. II. Treptow, Rosa de
Oliveira. III. Título. IV. Série.

634.25 CDD

© Embrapa 2014

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	13
Conclusão	21
Referências	21

Qualidade Físico-Química de Pêssegos 'Eldorado' Produzidos em Sistema Orgânico e Convencional e Armazenados em Atmosfera Controlada

Rufino Fernando Flores Cantillano¹

Ana Paula Pereira Schünemann²

Rosa de Oliveira Treptow³

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de condições de atmosfera controlada (AC) sobre a qualidade físico-química de pêssegos 'Eldorado', produzidos em sistema convencional (SC) e orgânico (SO), durante o armazenamento em atmosfera controlada. Sendo assim, os pêssegos 'Eldorado' foram colhidos no estágio de maturação para consumo, selecionados e armazenados após serem tratados. Os pêssegos foram armazenados a temperatura de 1,5°C umidade relativa de 90-95%, sendo realizados os seguintes tratamentos: armazenamento refrigerado (AR) -21 KPa O₂ + 0,03 KPa CO₂ (AR); 2 KPa O₂ + 5 KPa CO₂ (AC1); 2 KPa O₂ + 10 KPa CO₂ (AC2); 2 KPa O₂ + 15 KPa CO₂ (AC3). As frutas foram armazenadas por um período de 15 (P1), 30 (P2) e 45 (P3) dias a 1,5°C mais três dias de simulação de comercialização em temperatura de 20°C. O delineamento experimental utilizado para as análises físico-químicas foi totalmente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância e

¹ Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Tecnologia de Alimentos, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, fernando.cantillano@embrapa.br

² Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fitotecnia, professora da Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB, aschunemann@gmail.com

³ Economista-doméstica, M.Sc. em Ciência e Tecnologia Agroindustrial, autônoma, Pelotas, RS, rotreptow@gmail.com

para comparação das médias, foi aplicado o teste de Tukey ($p < 0,05$). Em pêssegos 'Eldorado', em geral, as frutas apresentaram alteração nas características físico-químicas durante o armazenamento, sendo que os tratamentos contendo 2% O₂ + 10% CO₂ e 2% O₂ + 15% CO₂ preservaram a qualidade até os 45 dias no SC e até 30 dias no SO. Em AR este período foi de 15 dias, pois ocorrem alterações na qualidade físico-química.

Termos para indexação: pêssegos, sistema de produção, qualidade.

Physicochemical Quality of Peaches 'Eldorado' Produced in Organic and Conventional Systems and Storage in Controlled Atmosphere

Abstract

The objective was to evaluate the effect of controlled atmosphere (CA) on the physicochemical quality of peach 'Eldorado', produced in conventional (CS) and organic (OS) system during storage in controlled atmosphere. Peaches 'Eldorado' were picked with commercial maturity, selected and stored after being treated. The fruits were stored at 1.5 °C and 90-95% relative humidity. The following treatments were applied: cold storage (CS) - 21 KPa O₂ + 0.03 KPa CO₂, 2 KPa O₂ + 5 KPa CO₂ (AC1), 2 KPa O₂ + 10 KPa CO₂ (AC2), 2 KPa O₂ + 15 KPa CO₂ (AC3). The fruits were stored for 15 (P1), 30 (P2) and 45 (P3) days at 1.5 °C plus three days at 20 °C as a simulated commercial period. The experimental design for the physicochemical analyses was completely randomized. Data were submitted to analyses of variance and for the means, was applied the Tukey test ($p < 0.05$). 'Eldorado' peaches showed a change in the physicochemical characteristics during refrigerated storage, and the treatments containing 2% de O₂ + 10% de CO₂ and 2% O₂ + 15% CO₂ preserved the physicochemical quality up to 45 days in SC and 30 days in OS. In RA this period is 15 days, because change occurs in the parameters of physical and chemical quality.

Index terms: peaches, production system, quality.

Introdução

As perdas pós-colheita no Brasil são muito altas, sendo estimadas entre 30-40%. Com pêssegos, as perdas na qualidade pós-colheita durante o armazenamento são causadas principalmente por alterações metabólicas, danos mecânicos, redução da firmeza de polpa, incidência de podridões e desordens fisiológicas. Estas perdas são influenciadas por fatores genéticos, ponto de maturação na colheita, manipulação, condições de colheita e pelo sistema de armazenamento (ROMBALDI et al., 2002; CRISOSTO et al., 2006). Na tentativa de reduzir essas perdas, várias tecnologias de armazenamento disponíveis vêm sendo utilizadas para retardar o amadurecimento dos frutos, preservando a qualidade.

O armazenamento refrigerado (AR) é o principal método utilizado para conservação de pêssegos. Porém, em armazenamentos prolongados, há acentuada perda de firmeza da polpa, ocorrência de distúrbios fisiológicos e podridões (BRACKMANN et al., 2003). As pesquisas mais recentes sobre o metabolismo respiratório, associado à refrigeração, modificação e controle de gases em câmaras especiais, têm propiciado maior vida de prateleira com manutenção de qualidade em alguns produtos, notadamente os de clima temperado (CHITARRA; CHITARRA, 2005). A redução dos níveis de O₂ e o aumento dos níveis de CO₂, técnica conhecida como Atmosfera Controlada (AC), retarda o amadurecimento de frutos, altera o metabolismo de pigmentos, reduz a síntese e a ação do etileno sobre o metabolismo (BEAUDRY, 1999; BRACKMANN; CHITARRA, 1998). A ação do CO₂ ocorre no ciclo dos ácidos tricarboxílicos, inibindo diversas enzimas e reduzindo a atividade deste ciclo e, conseqüentemente, do metabolismo do fruto. Dessa forma, o produto que incorpora esta tecnologia, deve apresentar melhor aparência, sabor, textura, menor incidência de podridões, etc. (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Na atmosfera controlada, os níveis de gases da atmosfera são monitorados periodicamente e são ajustados de modo a manterem as concentrações desejadas. A mistura gasosa desejada é injetada

nas câmaras hermeticamente fechadas onde os produtos estão armazenados. Assim manipulando as concentrações de gases pretende-se prolongar a vida útil das frutas de caroço por períodos maiores que o obtido na refrigeração convencional ou normal.

A redução dos níveis de O₂ e o incremento dos níveis de CO₂ retardam o amadurecimento dos frutos, reduzem a síntese e a ação do etileno sobre o metabolismo e a ocorrência de podridões (KE et al., 1991; BRACKMANN; CHITARRA, 1998). As pesquisas demonstram que as cultivares de pêssego respondem de forma diferenciada às pressões parciais de gases, bem como ao período de armazenamento.

Devido às condições da AC afetarem significativamente a síntese de etileno e a respiração de pêssegos, essas condições exercem efeitos, também, nos atributos de qualidade desses frutos, especialmente na firmeza da polpa, na acidez titulável, na cor de fundo da epiderme e na relação aos atributos sensoriais (sabor, textura e aparência). As condições de AC mais adequadas para o armazenamento de pêssegos variam em função da cultivar. Em pêssegos 'Chimarrita' o uso de 5,0 kPa O₂ + 10,0 kPa CO₂ é o mais eficiente (BRACKMANN et al., 2003). Para pêssegos 'Maciel' a melhor condição para seu armazenamento é com temperatura de -0,5°C, associada com o uso de atmosfera controlada com 1,0 kPa O₂ + 3,0kPa CO₂ (SESTARI et al., 2008).

O conceito de qualidade foi ampliado, incluindo-se quesitos relacionados com o sistema de produção (proteção ao meio ambiente e ao trabalhador, inserção de mão de obra, tipificação), potencial de conservação do produto, propriedades nutricionais e funcionais, e características sensoriais.

Dentro desse contexto, o mercado de frutas orgânicas vem sendo impulsionado por essa nova orientação nas preferências dos consumidores, para alimentos gerados com técnicas não agressivas ao meio ambiente, sadios e nutritivos. A agricultura orgânica é o sistema de manejo sustentável da unidade de produção com enfoque sistêmico que privilegia a preservação ambiental, a

agrobiodiversidade, os ciclos biogeoquímicos e a qualidade de vida humana. A aplicação dos conhecimentos da ecologia no manejo da unidade de produção se baseia na visão holística. Entretanto, estudos da qualidade do produto orgânico são incipientes quando comparados ao cultivo convencional.

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito das condições da atmosfera controlada sobre a qualidade físico-química de pêssegos 'Eldorado', produzidos em sistema convencional (SC) e orgânico (SO), durante o período de armazenamento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pós-colheita e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, Brasil.

Neste experimento foram utilizados pêssegos 'Eldorado' provenientes de produtores localizados no município de Morro Redondo, região de Pelotas, RS. O produtor de pêssegos orgânicos faz parte de uma Cooperativa de Produtores Ecologistas (COOPAVA) que está credenciada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). De acordo com o Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 que regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, reconhece formalmente que a produção está em conformidade com produtos de origem orgânica.

Os frutos foram colhidos manualmente e aleatoriamente em diversas posições e orientações da planta, sendo colocados em caixas plásticas de colheita lavadas e desinfetadas. A colheita foi realizada no estágio de maturidade fisiológica, no qual ocorre crescimento máximo do fruto e mudança da coloração da casca de verde para amarelo com algum recobrimento vermelho.

Após se realizou o processo de seleção, sendo descartadas as frutas

com injúrias mecânicas, ataques de fungos e/ou de insetos, ou outros defeitos, deixando-se as frutas em lotes uniformes. Posteriormente, os pêssegos foram colocados em bandejas de plástico e armazenados a temperatura de 1,5 °C, sendo realizados os seguintes tratamentos: controle 21 KPa O₂ + 0,03 KPa CO₂ (AR); 2 KPa O₂ + 5 KPa CO₂ (AC1); 2 KPa O₂ + 10 KPa CO₂ (AC2); 2 KPa O₂ + 15 KPa CO₂ (AC3), foram utilizadas microcâmaras especialmente acondicionados para estanqueidade aos gases. As frutas ficaram armazenadas por um período de 15 (P1), 30 (P2) e 45 (P3) dias a 1,5 °C mais três dias de simulação de comercialização em temperatura de 20 °C. Foram realizadas determinações físico-químicas na colheita e após cada período de armazenamento e comercialização simulada. As análises realizadas foram:

- Sólidos solúveis totais (SST): por refratometria, realizada com um refratômetro de mesa Shimadzu, expressando-se o resultado em °Brix;

- Acidez total titulável (ATT): avaliada por titulometria de neutralização, com a diluição de 10 mL de suco puro em 90 mL de água destilada e titulação com solução de NaOH 0,1N, até que o suco atingisse pH 8,1, expressando-se o resultado em percentual (%) de ácido cítrico;

- relação (SST/ATT): avaliada dividindo o teor de sólidos solúveis totais pela acidez total titulável;

- Ácido Ascórbico / Vitamina C (AA): determinado pelo método colorimétrico com 2,4 dinitrofenilhidrazina, com os resultados expressos em mg/100 mL de suco;

- Firmeza de polpa (FP): medida com penetrômetro manual McCornick FT 327 com ponteira de 5/16 polegadas de diâmetro, após a remoção localizada da epiderme, realizando-se duas leituras em lados opostos as secções equatoriais dos frutos. As leituras foram efetuadas em libras e transformadas para Newton (N), considerando-se as médias das duas leituras.

O delineamento experimental utilizado foi totalmente casualizado com esquema fatorial $2 \times 4 \times 3$ (dois sistemas de produção, quatro tratamentos de AC e três períodos de armazenamento). A unidade experimental foi composta de 20 frutas com três repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e para a comparação das médias, foi aplicado o teste de Diferenças Mínimas Significativas (DMS) ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

A caracterização inicial do produto a ser armazenado é de grande importância para a avaliação da qualidade final do mesmo, pois determina, parcialmente, a qualidade pós-colheita do mesmo. Essas informações servem de referencial para observar as alterações que ocorrem nas frutas durante o período de armazenamento e comercialização. Na Tabela 1, pode-se observar os valores dos parâmetros físico-químicos de pêssego 'Eldorado' na colheita.

Tabela 1. Avaliação das variáveis físico-químicas na colheita de pêssegos 'Eldorado' produzidos por sistema convencional e orgânico. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2011.

Sistema	ATT (%)*	SST (°Brix)	SST/ATT	AA**(mg/100mL suco)	Firmeza (N)
Convencional	0,63	12	19,04	4,51	5,66
Orgânico	0,79	12,8	15,29	6,03	6,51

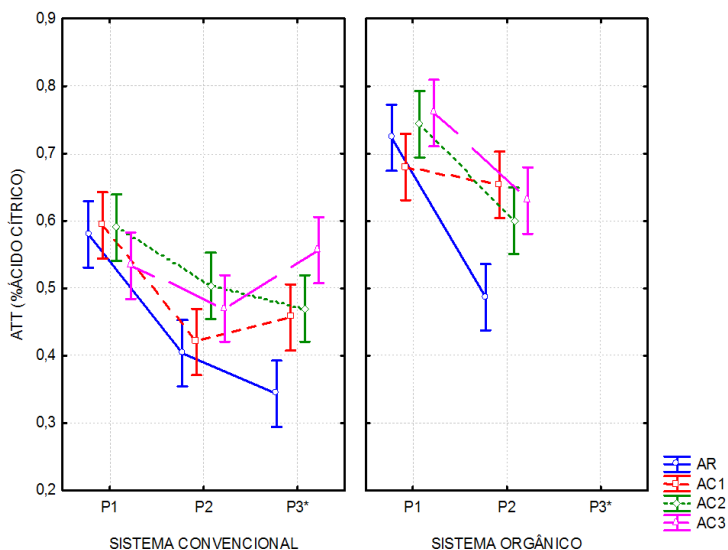
* Acidez total titulável (ATT); Sólidos solúveis totais (SST);

**Ácido ascórbico (AA).

Na etapa pós-colheita, para as variáveis acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), relação (SST/ATT), foram observadas diferenças significativas para os fatores sistema de produção, tratamentos, períodos de armazenamento e interação entre eles ($p < 0,05$).

No armazenamento, a ATT dos frutos produzidos organicamente foi maior que a dos frutos do sistema convencional. Não houve diminuição significativa da ATT ao longo do período de armazenamento entre os tratamentos do sistema orgânico (SO) e para a AC3 do sistema convencional (SC). Em relação ao tempo de armazenamento, para o AR e AC1 do SC, houve diminuição da acidez a partir dos três dias (P1) enquanto que, em AC2, os valores de ATT se mantiveram constantes até P2. Durante os nove dias (P3) de armazenamento, para os pêssegos do SC, houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo que a AC3 e AC2 obtiveram maiores valores (Fig. 1). Nas frutas produzidas organicamente, o AR aos seis dias (P2) foi significativamente menor em acidez. O efeito da atmosfera controlada na redução da degradação dos ácidos possivelmente esteja relacionado ao efeito inibitório do CO₂ sobre as enzimas aconitase, succinato desidrogenase e isocitrato desidrogenase do ciclo dos ácidos tricarboxílicos (BRACKMANN et al., 2003). Rombaldi et al. (2007) não encontraram diferença significativa para acidez em pêssegos 'Granada', a 0,5°C por 24 dias + 4 de comercialização, submetidos a atmosfera controlada de 1KPa de O₂ + 3 KPa CO₂, 2KPa de O₂ + 5 KPa CO₂, 2KPa de O₂ + 6 KPa CO₂ e 2KPa de O₂ + 15 KPa CO₂. Sestari et al. (2008) observou diferença significativa para pêssegos 'Maciel' onde a utilização das atmosferas com 2KPa O₂ + 4KPa CO₂; 1KPa O₂ + 3KPa CO₂; 2KPa de O₂ + 6KPa de CO₂ a - 0,5°C por 60 dias + 2 dias de comercialização, propiciaram maior conteúdo de ATT em relação ao armazenamento refrigerado.

É possível que os maiores valores de acidez nos frutos orgânicos estejam relacionados a uma maior desidratação que pode ter concentrado um maior conteúdo de ácidos orgânicos.



Controle 21KPa O₂ + 0,03KPa CO₂ (AR); 4KPa O₂ + 5KPa CO₂ (AC1); 4KPa O₂ + 10KPa CO₂ (AC2); 2 KPa O₂ + 15 KPa CO₂ . (AC3)

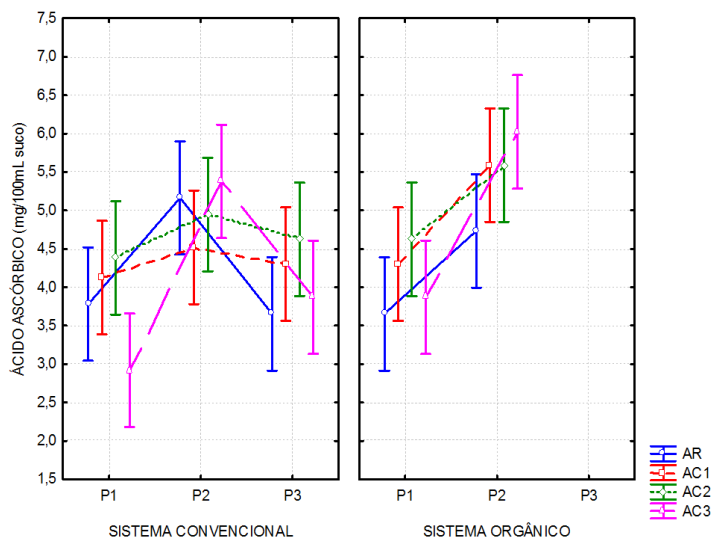
15 (P1), 30 (P2), 45 (P3) dias de armazenamento a 1,5°C e 3 dias de simulação de comercialização a 20 °C.

Figura 1. Variação da acidez total titulável (ATT) em pêssegos 'Eldorado', produzidos em sistema orgânico e convencional, mantidos sob atmosfera refrigerada (AR) e atmosfera controlada (AC) a 1,5 °C durante vários períodos de armazenamento. As barras verticais representam o intervalo de confiança da média pelo teste DMS ($p < 0,05$). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2011.

Houve interação significativa de ácido ascórbico (AA) ao longo do período de armazenamento, entre os sistemas de produção e na interação sistemas de produção e períodos de armazenamento. O teor de AA foi significativamente maior para os pêssegos do sistema orgânico. Em relação ao tempo de armazenamento, para os pêssegos do SC e SO, observou-se que os tratamentos e os períodos de armazenamento não apresentaram diferença estatística exceto,

para a AC3 das frutas orgânicas que apresentou um aumento na concentração de AA aos 30 dias de armazenamento (P2) (Fig. 2). O efeito do controle da atmosfera na vitamina C (VC) de frutas in natura não tem sido profundamente estudado. De acordo com Wright e Kader (1997), a VC é influenciada entre espécie e cultivar a tendência é que a redução dos níveis de CO₂ aumenta a retenção de ácido ascórbico. O que não foi verificado neste estudo.

Reduções no teor de ácido ascórbico são geralmente observados após a colheita devido ao fato de ser um antioxidante natural, envolvido em reações antioxidativas que se processam durante a senescência dos frutos. Possíveis aumentos no teor de ácido ascórbico também podem ocorrer, considerando que sua biossíntese está ligada à degradação de pectinas, que libera precursores do ácido ascórbico (AGIUS et al., 2003).



Controle 21KPa O₂ + 0,03KPa CO₂ (AR); 4KPa O₂ + 5KPa CO₂ (AC1); 4KPa O₂ + 10KPa CO₂ (AC2); 2 KPa O₂ + 15 KPa CO₂ . (AC3)

15 (P1), 30 (P2), 45 (P3) dias de armazenamento a 1,5°C e 3 dias de simulação de comercialização a 20°C.

Figura 2. Variação do ácido ascórbico em pêssegos 'Eldorado', produzidos em sistema orgânico e convencional, mantidos sob atmosfera refrigerada (AR) e atmosfera controlada (AC) a 1,5°C durante vários períodos de armazenamento. As barras verticais representam o intervalo de confiança da média pelo teste DMS ($p < 0,05$). Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2011.

Durante o armazenamento, para a variável sólidos solúveis totais (SST), tratamentos e períodos de armazenamento não apresentaram diferença significativa para os pêssegos orgânicos (Tabela 2). Este resultado está de acordo com Nava e Brackmann (2002) que, comparando com o armazenamento refrigerado, o controle da atmosfera possui pouco efeito sobre a acidez titulável e o conteúdo de SST. Ke et al. (1991) afirmam que o conteúdo de SST sofre pequenas variações durante o armazenamento, sendo que este parâmetro

não é influenciado pela temperatura e concentração de oxigênio. Os frutos produzidos de forma convencional apresentaram os maiores valores de SST. Durante o armazenamento, na AC3 do SC, houve redução no teor de SST com posterior aumento. Além disso, nesse mesmo sistema de produção, a AC2 e AC3 no P2 e P3, apresentaram os menores valores de SST. Murray e Valentini (1998) observaram que o potencial de incremento de SST após a colheita de frutas de caroço está diretamente relacionado com o ponto de colheita e a qualidade do sistema de armazenamento. Isto explica o comportamento dos pêssegos armazenados em AC. As condições de estocagem em AC2 e AC3 permitiram reduzir a velocidade das reações e preservar as reservas metabólicas.

Os açúcares, principalmente os redutores, frutose e glicose, aumentam progressivamente com o amadurecimento do fruto, enquanto que a acidez aumenta no estágio inicial de maturação (frutos verdes maduros e pigmentados), e logo tende a declinar (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Quanto à relação SST/ATT, o sistema de produção, de maneira isolada, diferiu significativamente sendo que, os pêssegos produzidos de forma convencional apresentaram maior relação. Houve um aumento no SST/ATT a partir do P1 de armazenamento nos dois sistemas de produção. Após os 15 dias de armazenamento (P1), os tratamentos contendo CO₂ (AC1, AC2, e AC3) apresentaram menor relação SST/ATT comparados com o AR tanto no SC quanto no SO.

A firmeza (N) se manteve constante sem diferir significativamente entre os períodos e tratamentos. Não houve interação significativa para os fatores tratamentos, períodos de armazenamento e sistemas de produção. Os frutos orgânicos apresentaram firmeza de 3,40 a 4,30N e os orgânicos de 4,70 a 6,20N aproximadamente (Tabela 2). Rombaldi et al. (2007) também não encontraram diferença significativa para firmeza em pêssegos 'Granada', a 0,5 °C por 24

dias + 4 de comercialização, submetidos a atmosfera controlada de 1KPa de O₂ + 3 KPa de CO₂, 2KPa de O₂ + 5 KPa de CO₂, 2KPa de O₂ + 6 KPa de CO₂ e 2KPa de O₂ + 15 KPa de CO₂. Estes resultados discordam de alguns autores como Zhou et al. (2000) que, estudando o uso de atmosfera controlada (3KPa O₂ e 10 KPa CO₂) em nectarinas, concluíram que houve uma redução da atividade das enzimas que degradam a parede celular e causam amolecimento do fruto. Dessa forma, o efeito positivo da AC, que nesse trabalho não foi verificado, em manter a firmeza da polpa mais elevada durante o armazenamento, pode estar relacionado a uma redução na expressão e atividade das endo-PGs, devido aos altos níveis de CO₂ e/ou baixos de O₂ (ZHOU et al., 2000). Girardi et al. (2005), observaram uma maior conservação da firmeza em pêssegos 'Chiripá' com a utilização de atmosfera controlada de 1,5 Kpa de O₂ e 5 Kpa de CO₂ a 3 °C e 0 °C durante 35 dias e 40 dias respectivamente. Sestari et al. (2008), também observaram maior firmeza em pêssegos 'Maciel' utilizando atmosfera controlada de 2 KPa de CO₂ + 4 Kpa de CO₂ a -0,5 °C por 60 dias mais 2 de comercialização.

Tabela 2. Sólidos solúveis totais (SST), relação sólidos solúveis/acidez (SST/ATT) e firmeza (N) de pêssegos 'Eldorado' durante 15, 30 e 45 dias de armazenamento (1,5°C) + 3 dias de simulação de comercialização (20 °C), no sistema de produção orgânico e convencional. Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, 2011.

Sistema de produção	Variável	Tratamento	Períodos (dias)		
			P1***	P2	P3
Convencional	SST (°Brix)	AR**	13,85 Aa	14,26 Aa	15,50 Aa
		AC1	13,76 Aa	13,60 Aa	16,16 Aa
		AC2	13,65 ABa	12,50 Bb	15,55 Aa
		AC3	12,66 Aa	12,93 Aab	11,96 Ab
	SST/ATT	AR**	25,15 Ba	37,64 Aa	46,66 Aa
		AC1	23,22 Ba	29,76 Aab	34,18 Ab
		AC2	23,22 Ba	25,15 Bb	33,74 Ab
		AC3	23,61 Aa	27,96 Aab	21,65 Ac
	Firmeza (N)	AR**	4,02 ns	3,93	3,40
		AC1	4,22	4,20	3,71
		AC2	4,18	4,30	4,27
		AC3	5,10	5,27	4,30
Orgânico	SST (°Brix)	AR**	15,76 ns	16,66	****
		AC1	15,03	15,30	****
		AC2	15,10	15,70	****
		AC3	14,96	15,93	****
	SST/ATT	AR**	21,97 Ba	34,34 Aa	****
		AC1	22,13 Aa	23,41 Ac	****
		AC2	20,40 Ba	26,39 Ab	****
		AC3	19,79 Ba	25,32 Ab	****
	Firmeza (N)	AR**	5,32 ns	5,25	****
		AC1	5,81	6,23	****
		AC2	5,92	5,58	****
		AC3	5,66	4,78	****

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna ou maiúscula na linha não diferem entre si em nível de 5% pelo teste de Tukey.

**Controle 21 KPa O₂ + 0,03 KPa CO₂ (AR); 2 KPa O₂ + 5 KPa CO₂ (AC1); 2 KPa O₂ + 10 KPa CO₂ (AC2); 2 KPa O₂ + 15 KPa CO₂ (AC3).

*** 15 (P1), 30 (P2), 45 (P3) dias de armazenamento a 1,5°C e três dias de simulação de comercialização a 20 °C.

****Frutas descartadas com 100% de podridão.

Conclusões

Em frutos de pêssigo 'Eldorado' houve alteração nas características físico-químicas durante o armazenamento, sendo que a atmosfera controlada contendo 2% O₂ e 10% CO₂ e 2% O₂ e 15% CO₂ preservaram a qualidade da fruta até os 45 dias no sistema convencional e até 30 dias no sistema orgânico. No armazenamento refrigerado convencional este período foi de 15 dias, pois ocorre alteração nos parâmetros de qualidade físico-química.

Referências

- AGIUS, F.; GONZÁLEZ-LAMOTHE, R.; CABALLERO, J. L. Engineering increased vitamin C levels in plants by overexpression of a D-galacturonic acid reductase. **Nature Biotechnology**, New York, v. 21, n. 2, p. 177-181, 2003.
- BEAUDRY, R. M. Effect of O₂ and CO₂ partial pressure on selected phenomena affecting fruit and vegetable quality. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 15, p. 293-303, 1999.
- BRACKMANN, A.; CHITARRA, A. B. Atmosfera controlada e atmosfera modificada. In: BOREN, F. M. (Ed.). **Armazenamento e processamento de produtos agrícolas**. Lavras: UFLA: SBEA, 1998. p. 133-170.
- BRACKMANN, A.; STEFFENS, C. A.; GIEHL, R. F. H. Armazenamento de pêssigo 'Chimarrita' em atmosfera controlada e sob absorção de etileno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 3, p. 431-435, 2003.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: ESALQ/FAEPE, 2005. 785 p.
- CRISOSTO, C. H.; CRISOSTO, G. M.; ECHEVERRIA, G.; PUY, J. Segregation of peach and nectarine (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivars according to their organoleptic characteristics. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 39, p. 10-18, 2006.

GIRARDI, C. L.; CORRENT, A. R.; LUCCHETTA, L.; ZANUZO, M. R.; COSTA, T. S.; BRACKMANN, A.; TWYMAN, R. M.; NORA, F. R.; NORA, L.; SILVA, J. A.; ROMBALDI, C. V. Effect of ethylene, intermittent warming and controlled atmosphere on postharvest quality and the occurrence of woolliness in peach (*Prunus persica* cv. Chiripá) during cold storage. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 38, p. 25-33, 2005.

KE, D. Y.; RODRIGUEZ, S. L.; KADER, A. A. Physiological-responses and quality attributes of peaches kept in low oxygen atmospheres. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 47, n. 3-4, p. 295-303, 1991.

MURRAY, R.; VALENTINI, G. Storage and quality of peach fruit harvest at different stages of maturity. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 2, n. 465, p. 455-463, 1998.

NAVA, A. G.; BRACKMANN, A. Armazenamento de pêssegos (*Prunus persica* L.) Batsch), cv. Chiripá, em atmosfera controlada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 328-332, 2002.

SESTARI, I.; GIEHL, F. R. H.; PINTO, J. A. V.; BRACKMANN, A. Condições de atmosfera controlada para pêssegos "Maciel" colhidos em dois estádios de Maturação. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1240-1245, 2008.

ROMBALDI, C. V.; SILVA, J. A.; PARUSSOLO, A.; LUCCHETTA, L.; ZANUZO, M. R.; GIRARDI, C. L.; FLORES CANTILLANO, R. F. Armazenamento de pêssegos (*Prunus persica* L.), cultivar Chiripá, em atmosfera controlada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 43-47, 2002.

ROMBALDI, C. V.; FACHINELLO, J. C.; TIBOLA, C. S.; SILVA, J. A. Percepção do consumidor do RS quanto aos atributos de qualidade de frutos e hortaliças. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, 2007.

WRIGHT, K. P.; KADER, A. A. Effect of slicing and controlled-atmosphere storage on the ascorbate content and quality of strawberries and persimmons. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 10, n. 1, p. 39-48, 1997.

ZHOU, H. W.; BEN-ARIE, R.; LURIE, S. Pectin esterase, polygalacturonase and gel formation in peach pectin fractions. **Phytochemistry**, Oxford, v. 55, p. 191-195, 2000.



Clima Temperado